

中兴通讯MG3030模块用户硬件设计手册

版本：V1.5

本手册适用于MG3030、MG3036模块

版权声明

2008 年 2 月第 4.9-TY 版

中兴通讯拥有雄厚的技术实力，可为 CDMA/GPRS 等通讯模块客户提供全方位的技术支持，支持内容包括：

1、提供完善的技术资料；

2、提供可用于研发、测试、生产、售后等环节的开发板；

3、提供原理图、PCB、测试方案等评审和技术会诊；

4、提供测试环境。

中兴通讯为客户提供现场、电话、网站、即时通讯、E-MAIL 等多种支持方式。

中兴通讯模块网站 module.ztemt.com.cn，提供相关的行业信息和模块相关技术资料。授权的模块客户可以在网站下载模块最新的相关技术资料。如果您有更多的需求，可发送邮件至 module@zte.com.cn。您还可以拨打技术支持热线：0755-86140899。

前言

概述

中兴通讯MG3030、MG3036模块是专门针对有厚度的手持终端应用量身定制的一款小巧精致型的模块。本文档以 MG3030 模块为例，详细介绍了它的逻辑结构、硬件接口和主要功能，并给出相关的硬件、结构参考设计。

通过阅读本文档可以指导用户在该模块基础上更方便快捷的进行各种终端产品的设计。

阅读对象

本文档主要适用于以下工程师：

- 系统设计工程师
- 结构工程师
- 硬件工程师
- 软件工程师
- 测试工程师

内容简介

本文档包含 6 章，内容如下：

章节	内容
1 概述	介绍 MG3030、MG3036 模块的基本技术规格、相关文档和缩略语。
2 MG3030 模块产品介绍	简要介绍 MG3030 模块产品的原理图和相关标准。
3 管脚描述	介绍 MG3030 模块管脚名称和功能。
4 硬件接口描述	介绍 MG3030 模块各部分的硬件接口设计。
5 结构	介绍 MG3030 模块的外观图、装配图、PCB 布线图。
6 外围器件汇总	外围器件介绍。

修改记录

修订记录累积了每次文档更新的说明。最新版本的文档包含以前所有文档版本的更新内容。

文档版本 V1.5（2008-08-01)

第六次正式发布，文档内容更新如下：

修改模块尺寸

修改模块装配图和 PCB 封装图

文档版本 V1.4（2008-07-04)

第五次正式发布，文档内容更新如下：

温度范围调整。

修改 4.2 电源及复位

修改 4.3 串口

修改图 5-3 模块参考 PCB 封装图

修改图 5-4 客户 PCB 禁止布线区域

文档版本 V1.3 (2007-08-17)
第四次正式发布，文档内容更新如下：
管脚说明修改。
修改 ME 为 MG。

文档版本 V1.2 (2007-07-12)
第三次正式发布，文档内容更新如下：
增加适用于 ME3036 模块
修改 ME3030 频段
4.3 串口描述修改
6 技术规格 修改最大电流值

文档版本 V1.1 (2007-06-21)
第二次正式发布，文档内容更新如下：
1.4 技术参数 修改模块最大电流值
4.3 串口 增加客户下载管脚使用的建议
4.6 天线接口 内容修改完善
5.1 外观图 重量描述更精确

文档版本 V1.0 (2007-05-31)
第一次正式发布。

目录

插图目录

表格目录

1 概述

本文档适用于 MG3030、MG3036 模块产品，该模块具有语音、短信和数据业务等功能，可以广泛应用于手持终端、无线网卡、U 猫、跟踪器等领域。
本文档以 MG3030 模块为例，介绍了它的逻辑结构、硬件接口和主要功能，并给出相关的硬件、结构参考设计。

1.1 技术规格

1.1.1 规格说明

模块的规格说明如表 1-1 所示。

表 1-1 模块规格说明表

模块型号	技术体制	工作频段
MG3030	GSM/GPRS	EGSM 900/DCS 1800
MG3036	GSM/GPRS	GSM 850/EGSM 900/DCS 1800/PCS 1900

备注：除工作频段不同外，模块在硬件和结构设计上完全兼容，下面仅以 MG3030 模块为例进行介绍。

1.1.2 基本功能

模块的基本功能说明如表 1-2 所示。

表 1-2 模块基本功能说明表

基本功能	描述
语音	双通道高质量语音
短信	支持 TEXT 和 PDU
数据	● 支持内嵌 TCP/IP ● 上行速率 42.8 kbps，下行速率 85.6 kbps

1.1.3 模块接口

模块的接口说明如表 1-3 所示。

表 1-3 模块接口说明表

模块接口	描述
UART 接口	● 软件下载升级 ● 数据通讯 ● 串口可提供最高 230.4kbps 数据传输率
Audio 接口	双路音频输入输出通道
SIM 卡接口	标准 SIM 卡
天线接口	50 Ohm

1.1.4 技术参数

模块的技术参数说明如表 1-4 所示。

表 1-4 模块技术参数说明表

技术参数	描述
工作温度	-20°C ~ +80°C
输入电压	3.3V-4.25V
最大电流	1800mA @ -102 dBm
待机电流	10mA @ -75 dBm
通话电流	150mA @ -75 dBm
接收灵敏度	-102 dBm
发射功率	GSM850，EGSM900：Class4(2W) GSM1800，PCS1900：Class1(1W)
频率范围	GSM850 发送：824~849 MHz 接收：869~894MHz
	EGSM900 发送：880~915 MHz 接收：925~960MHz
	DCS1800 发送：1710~1785MHz 接收：1805~1880MHz
	PCS1900 发送：1850~1910MHz 接收：1930~1990MHz

1.2 相关文档

- 《中兴通讯 蝉翼系列模块选型指南》
- 《中兴通讯 ME3000 模块 AT 指令手册》
- 《中兴通讯 MG815+模块开发板用户使用手册》
- 《中兴通讯 GPRS 模块 FAQ》

1.3 缩略语

A		
ADC	Analog-Digital Converter	模数转换
AFC	Automatic Frequency Control	自动频率控制
AGC	Automatic Gain Control	自动增益控制
ARFCN	Absolute Radio Frequency Channel Number	绝对射频信道号
ARP	Antenna Reference Point	天线参考点
ASIC	Application Specific Integrated Circuit	专用集成电路

B		
BER	Bit Error Rate	比特误码率
BTS	Base Transceiver Station	基站收发信台
C		
CDMA	Code Division Multiple Access	码分多址
CDG	CDMA Development Group	CDMA 发展组织
CS	Coding Scheme	译码图案
CSD	Circuit Switched Data	电路交换数据
CPU	Central Processing Unit	中央处理单元
D		
DAI	Digital Audio interface	数字音频接口
DAC	Digital-to-Analog Converter	数模转换
DCE	Data Communication Equipment	数据通讯设备
DSP	Digital Signal Processor	数字信号处理
DTE	Data Terminal Equipment	数据终端设备
DTMF	Dual Tone Multi-Frequency	双音多频
DTR	Data Terminal Ready	数据终端准备好
E		
EFR	Enhanced Full Rate	增强型全速率
EGSM	Enhanced GSM	增强型 GSM
EMC	Electromagnetic Compatibility	电磁兼容
EMI	Electro Magnetic Interference	电磁干扰
ESD	Electronic Static Discharge	静电放电
ETS	European Telecommunication Standard	欧洲通信标准
F		
FDMA	Frequency Division Multiple Access	频分多址
FR	Full Rate	全速率
G		
GPRS	General Packet Radio Service	通用分组无线业务
GSM	Global Standard for Mobile Communications	全球移动通讯系统
H		
HR	Half Rate	半速率
I		
IC	Integrated Circuit	集成电路

IMEI	International Mobile Equipment Identity	国际移动设备标识
ISO	International Standards Organization	国际标准化组织
ITU	International Telecommunications Union	国际电信联盟
L		
LCD	Liquid Crystal Display	液晶显示器
LED	Light Emitting Diode	发光二极管
M		
MCU	Machine Control Unit	机器控制单元
MMI	Man Machine Interface	人机交互接口/人机界面
MS	Mobile Station	移动台
P		
PCB	Printed Circuit Board	印刷电路板
PCL	Power Control Level	功率控制等级
PCS	Personal Communication System	个人通讯系统
PDU	Protocol Data Unit	协议数据单元
PLL	Phase Locked Loop	锁相环
PPP	Point-to-point protocol	点到点协议
R		
RAM	Random Access Memory	随机访问存储器
RF	Radio Frequency	无线频率
ROM	Read-only Memory	只读存储器
RMS	Root Mean Square	均方根
RTC	Real Time Clock	实时时钟
S		
SIM	Subscriber Identification Module	用户识别卡
SMS	Short Message Service	短消息服务
SRAM	Static Random Access Memory	静态随机访问存储器
T		
TA	Terminal adapter	终端适配器
TDMA	Time Division Multiple Access	时分多址
TE	Terminal Equipment also referred it as DTE	终端设备，也指 DTE
U		
UART	Universal asynchronous	通用异步接收/发送器

	receiver-transmitter	
UIM	User Identifier Management	用户身份管理
USB	Universal Serial Bus	通用串行总线
V		
VSWR	Voltage Standing Wave Ratio	电压驻波比
Z		
ZTE	ZTE Corporation	中兴通讯股份有限公司

2 MG3030 模块产品介绍

MG3030 原理框图如图 2-1 所示。

图 2-1 MG3030 原理框图

3 管脚描述

MG3030 模块采用邮票孔的方式连接，焊盘分布在模块的两个短边，每边各 18 个 pin。
管脚定义如表 3-1 所示。

表 3-1 管脚定义

分类	序号	定义	输入/输出	描述	备注
POWER	1-2	VCHG	输入	充电电压	
	3	ON/OFF	输入	开关机	
	4	BAT_TEMP	输入	电池检测	
	5	V_MAIN	输入	工作电压	
	6	V_MSM	输出	2.85V	
	7	V_MAIN	输入	工作电压	
GND	8	GND			
	13	GND			
	25	GND			
	31	GND			
	35	GND			
SIM	9	V_CARD	输出	卡电压	
	10	CARD_RST	输出	卡复位	
	11	CARD_CLK	输出	卡时钟	
	12	CARD_DATA	双向	卡数据	
UART	14	RXD	输入	串口接收	
	15	/RTS	输入	接收请求	
	16	TXD	输出	串口发送	
	17	/DTR	输入	准备就绪_WAKEUP	
	18	/CTS	输出	允许接收	
	26	RI	输出	铃流、SMS/电话	
	27	/DSR	输出		
	28	DCD	输出		
	32	GPIO1		预留通用 GPIO	预留通用 GPIO
DEBUG	29	DEBUG_TX	输出		
	30	DEBUG_RX	输入		
AUDIO	19	MIC_1N	输入	主机受话器	
	20	MIC_1P	输入	主机受话器	
	21	MIC_2P	输入	耳机受话器	
	22	SPK_1N	输出	主机扬声器	
	23	SPK_1P	输出	主机扬声器	
	24	SPK_2P	输出	耳机扬声器	
GPIO	33	RISS_LED	输出	网络信号指示	预留通用 GPIO
	34	SMS_LED	输出	短信、电话指示	预留通用 GPIO
天线	36	RF_ANT	输出	RF 天线端子	

4 硬件接口描述

4.1 概述

本章详细介绍了 MG3030 模块的各逻辑功能接口和使用说明，并给出了设计范例。

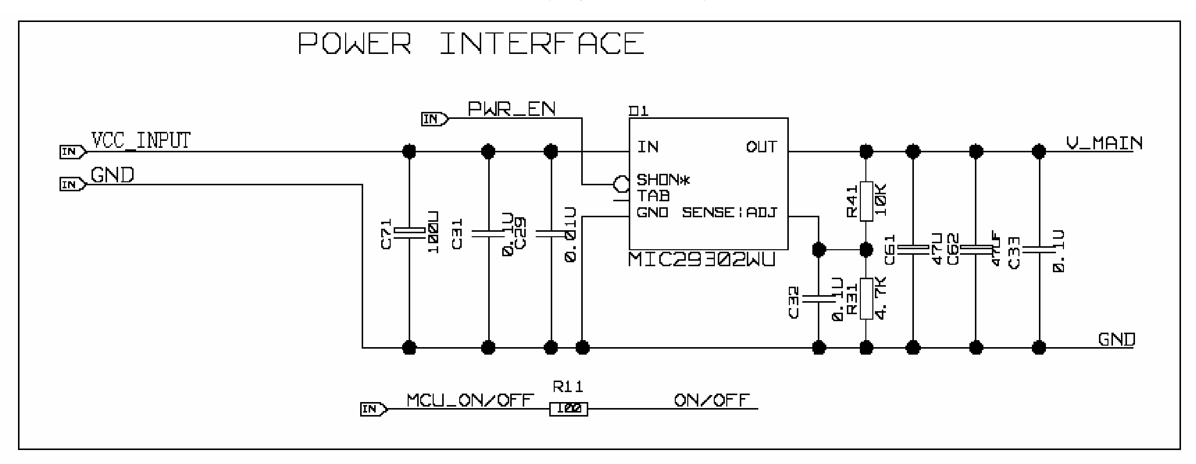
- 电源及复位接口
- 串口
- SIM 卡接口
- 音频接口
- 天线接口

注意：在用户系统中，模块位置的布局应注意远离高速电路、开关电源、电源变压器、大的电感和单片机的时钟电路等。

4.2 电源及复位

电源部分电路参考设计原理如图 4-1 所示

图 4-1 电源及复位电路参考设计原理图



- 电源设计

模块的电源由 V-MAIN 提供，电压特性如表 4-1 所示。

表 4-1 电压特性

分类	最小值	典型值	最大值
输入电压	3.3 V	3.9 V	4.25 V

D1 为带使能控制的 LDO，其输入工作电压为 6V-9V。通过调节 R31 和 R41 使 V_MAIN 在 3.9V 左右为模块供电，且要求在模块的 V_MAIN 输入管脚位置至少放置一个 1000uF 的钽电解电容。模块对电源和地的处理要求较为严格，要求对电源和地做相应的滤波处理，电源纹波控制在 50mV 左右，且该 LDO 不要给系统中的其他部分供电，否则将可能影响射频性能，布线时电源线要大于 80mil，并保证地线的完整性。

如果使用其他 LDO，务必保证输出电流>2A。

- 开机

模块在正常上电后处于关机状态。
需要给 ON/OFF 管脚一个持续时间 1500-2000mS 的低电平脉冲模块即可开机。

- 关机

在模块开机起来后，给模块 ON/OFF 管脚一个持续时间 1500-2000mS 的低电平脉冲，即可关机。

- V_MSM

MG3030 模块有一个带限流调节器的电压输出管脚，可以用来为主板上的一些外部电路供电。这个管脚的电压和基带处理器及存贮器的电压来自同一个电压调节器，只有在模块开机时才有电压输出，正常的输出电压是 2.85V，用户要尽可能少的从该管脚汲取电流（小于 10mA）。一般情况下，建议用户将此脚仅用于电平匹配需求时对芯片管脚的上拉。
模块在关机状态下，该引脚输出电压不变，但电源内阻很高。因此，不建议采用该引脚作为任何控制用途。

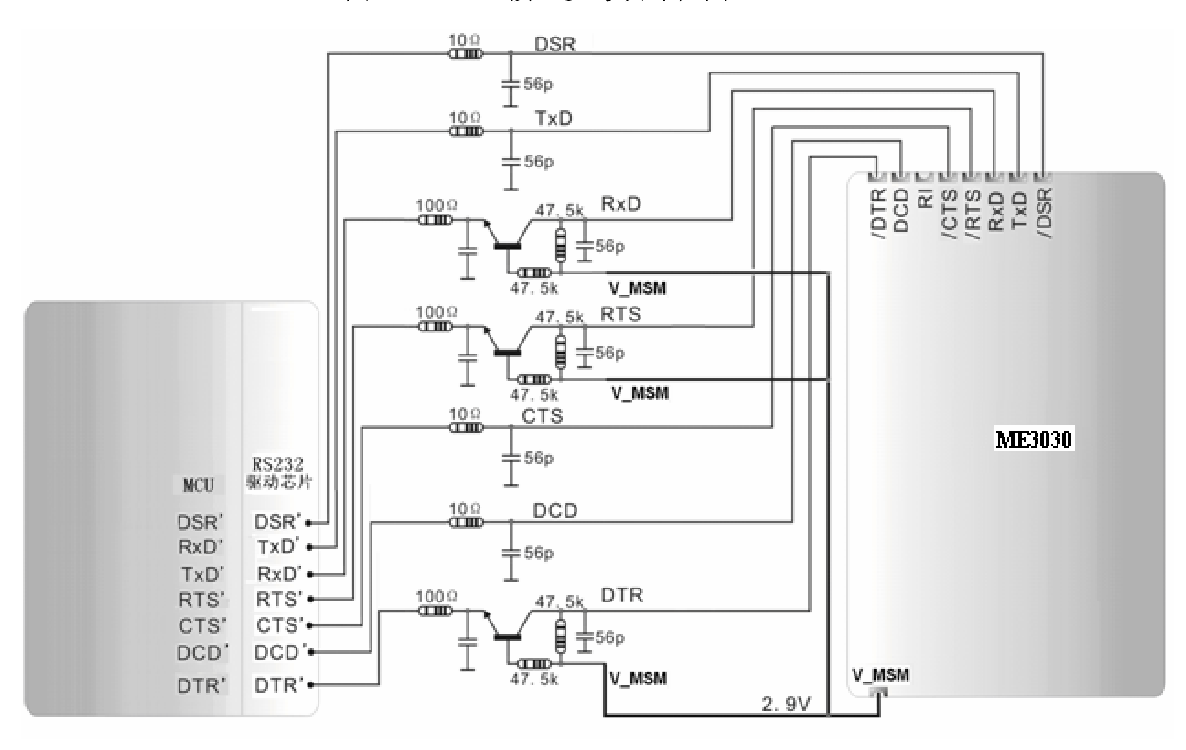
- 其它建议

为了保证模块数据被安全保存，以及模块数据的安全性，请勿在模块运行中切断模块供电电源，强烈建议在应用中尽可能加电池或者软开关机键。

4.3 串口

模块提供一个完整全双工 UART 接口及一个辅助全双工 UART 接口（以下简称 UART 串口），最大速率为 115200bps，对外接口为 2.9VCMOS 电平信号，逻辑功能符合 RS-232 接口协议中的规定。这两路 UART 串口可作为串行数据接口，通常 UART1 用于 AT 指令、数据业务、升级模块软件等，UART2 用于测试及调试通道等。
特别提醒:客户在使用模块做整机设计时需引出 UART1，用于模块软件升级。
模块输出 IO 电平为 2.9VTTL，与标准 3.3V 或 5V 逻辑电路连接时（如 MCU 或 RS232 驱动芯片 MAX3238 等），需经电平转换，图 4-2 所示为串口电平转换电路，转换后的信号可直接与 MCU 或 RS232 驱动芯片（如 MAX3238）连接。图 4-2 中晶体三极管选择普通小功率开关管即可。

图 4-2 UART 接口参考设计框图



UART 串口 2 对应的管脚组为 UART2（*注意：不含 RTS2 和 CTS2*）。其对应的接口管脚序号及名称如表 4-2 所示。

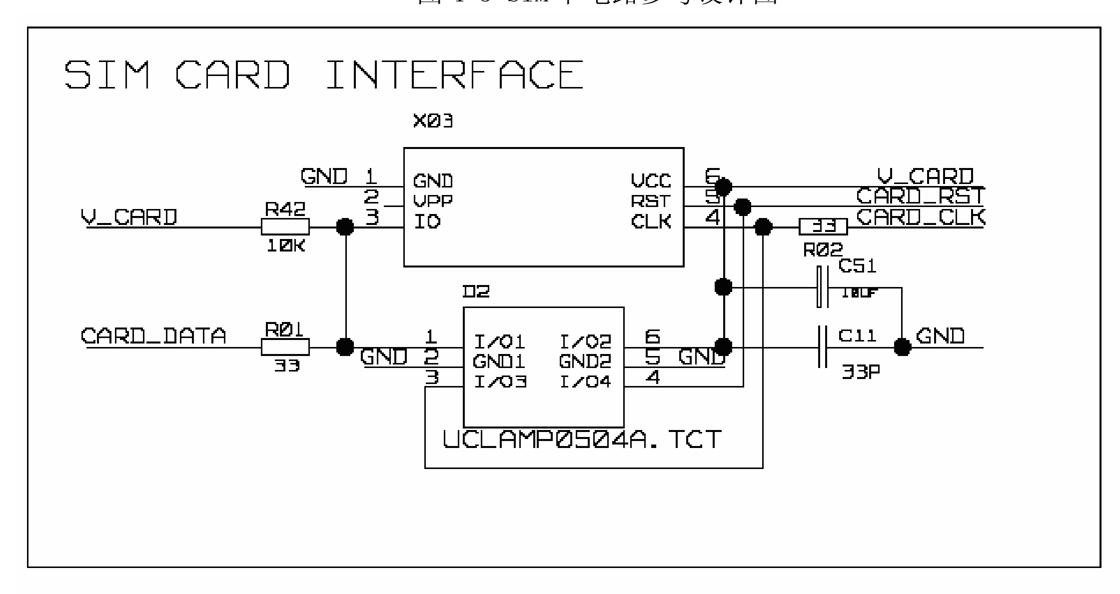
表 4-2 UART2 接口管脚序号及名称表

信号名称	管脚
DEBUG_TX	29
DEBUG_RX	30

4.4 SIM 卡接口

模块支持 3V 的 SIM 卡，卡端口部分有 4 个管脚。管脚 V_CARD，用来为卡供电，在恶劣的环境下，一定要加上 ESD 器件以便保护卡，如图 4-3 中 D2 器件是 ESD 保护器件。

图 4-3 SIM 卡电路参考设计图



注意：考虑到不同的卡的数据管脚输出的电流存在较大的区别，因此 DATA 管脚，需采用 10k 电阻上拉到 V_CARD 的电源。SIM 卡电路 PCB 布线尽可能靠近模块，防止其他干扰源干扰 SIM 卡的读写操作。

4.5 音频接口

模块通过管脚提供音频输入、输出接口，模块提供两路听筒，两路话筒接口，同一时间内只能有一对输入、输出工作。音频接口电路如图 4-4 所示。

图 4-4 音频接口电路参考设计原理图

- 话筒

两路话筒接口 MIC_1 和 MIC_2，MIC_1 为差分接口，32Ω阻抗；MIC_2 是单端接口。MIC_1 推荐使用差分方式以减少噪声，这两路话筒输入都已在内部进行交流耦合并有 1.8V 的偏压，直接连接到话筒上

即可。如果走线比较长，需要进行滤波处理。

- 听筒

两路听筒接口 SPK_1 和 SPK_2，SPK_1 为差分接口，32Ω阻抗；SPK_2 是单端接口，32Ω阻抗。

GSM/GPRS 模块音频部分接口设计实现如下：

- 第一路音频接口设计

SPK_1 输出阻抗为 32 ohm, MIC_1 内部最高增益可达 51.5dB,因此可选用灵敏度低于-51.5dB 的麦克风进行设计。管脚 MIC_1P 电平在 2.5V 左右。

注意：如果采用其他音频输入方式，输入信号的动态范围在 0.5V 之内。如果信号动态范围远小于此电压，则需要增加前置放大环节；如果信号动态范围大于此电压，则需要增加衰减网络。

- 第二路音频接口设计

SPK_2 输出阻抗为 32 ohm, MIC_2 内部最高增益可达 51.5dB,因此可选用灵敏度低于-51.5dB 的麦克风进行设计。管脚 MIC_2P 电平在 2.5V 左右，设计同手柄部分。

4.6 天线接口

模块通过 pin36 引脚或者背面测试焊盘提供天线接口。
如果通过引脚连到主板上，再根据实际要求需要可以做成两种连接方式：

- PCB 焊盘直接焊接
- 天线测试插座

模块以焊盘焊接方式用 50Ω射频屏蔽电缆与天线连接，以降低成本。但以焊接方式引出，无法做到完全的电磁屏蔽，对射频信号质量有微弱影响，采用这种连接方式，必须注意焊盘附近不能有强辐射。同时焊接时保证射频屏蔽电缆的芯线焊接到射频焊盘，射频屏蔽电缆的屏蔽金属网焊接到地上。焊接时注意接地部分必须焊牢，否则容易因屏蔽线晃动而导致芯线从焊接位置断裂。使用该方式时，要严格控制主板焊盘与模块 pin36 的距离，越短对射频性能影响越少。

模块天线部分应采取必要措施避免有用频段干扰信号，在外部天线和射频连接之间要有良好的屏蔽，而且，要使外部的射频缆线远离所有的干扰源，特别是高速数字信号及开关电源等。
模块所用天线按照移动设备标准，驻波比应在 1.1 到 1.5 之间，输入阻抗 50Ω，使用环境不同，对天线的增益要求也不同，一般情况下，带内增益越大，带外增益越小，天线的性能越好。当使用多端口天线时，各个端口之间的隔离度应大于 30dB。如双极化天线的两个不同极化端口，双频天线的两个不同频段端口之间，以及双频双极化天线的四个端口之间，隔离度应大于 30dB。
由于模块背面有射频测试焊盘，在客户主板对应的该区域为禁止布线区。

5 结构

5.1 外观图

MG3030 模块外观图如图 5-1 所示。

图 5-1 MG3030 模块外观图

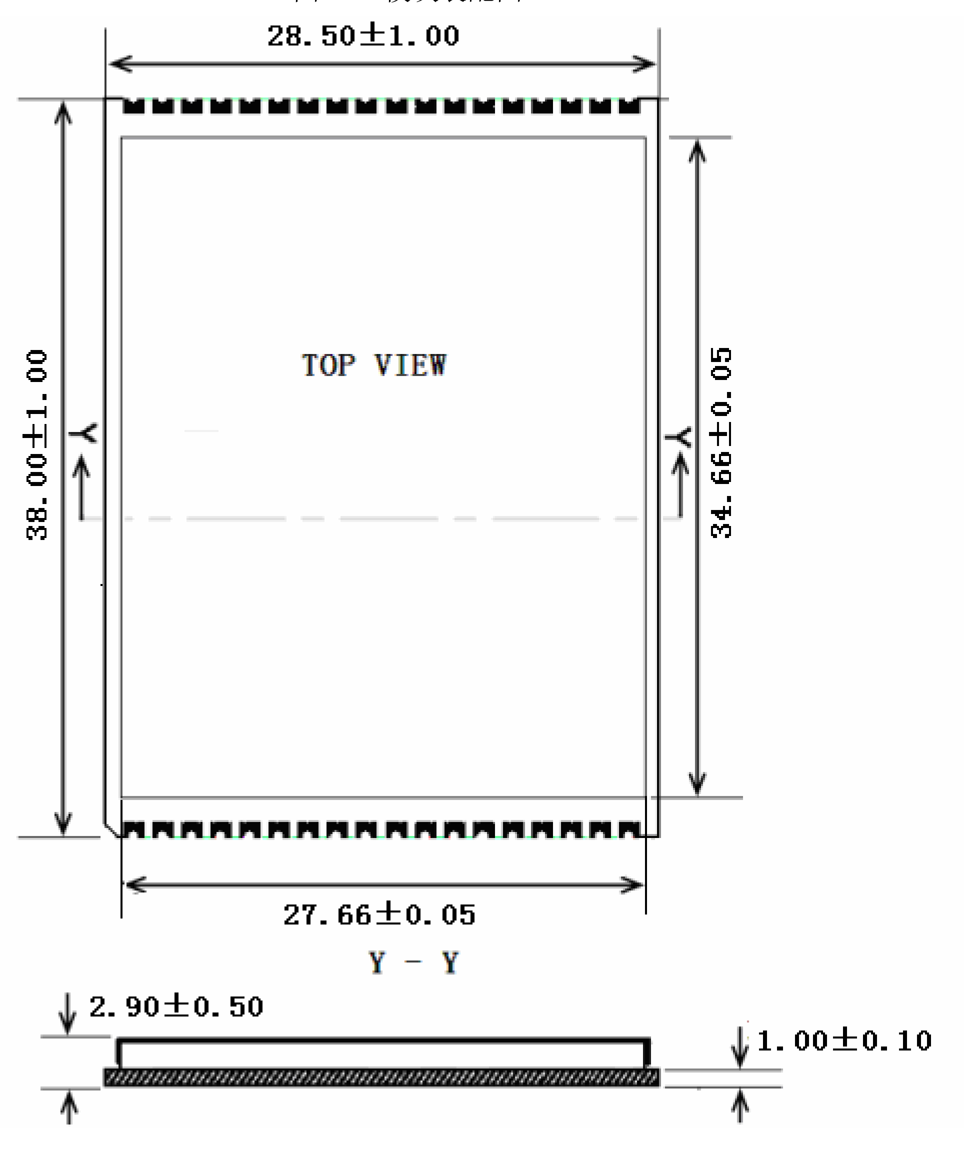


- 尺寸（长 x 宽 x 高）：(38.0±1.0) mm x (28.5±1.0)mm x (2.9±0.5)mm
- 重量：8g

5.2 模块装配图

模块装配图如图 5-2 所示（单位：mm）。

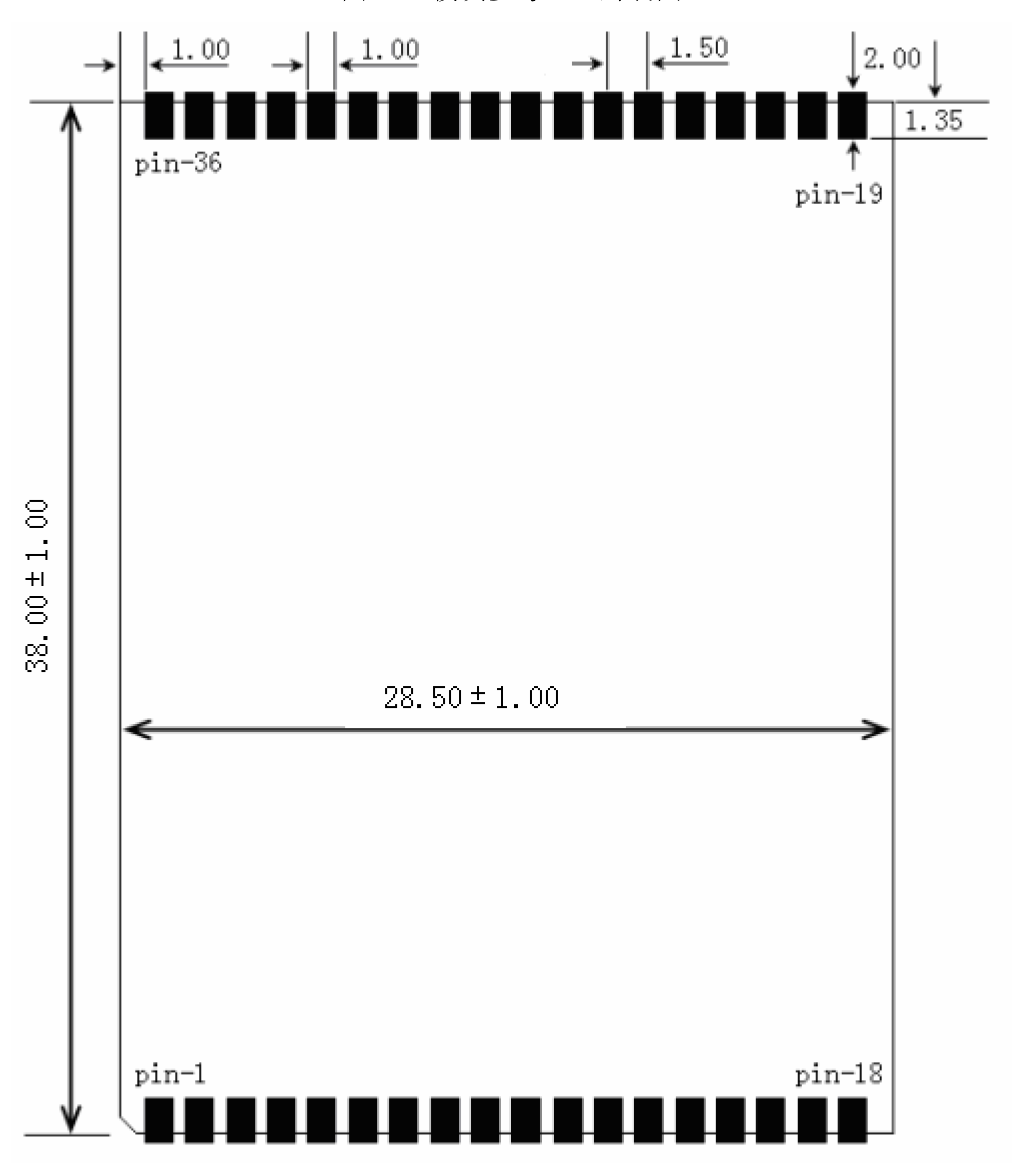
图 5-2 模块装配图



5.3 模块参考 PCB 封装图

模块参考 PCB 封装如图 5-3 所示（单位：mm）。

图 5-3 模块参考 PCB 封装图



客户 PCB 设计注意：

1. RF 测试点下面的区域，客户 PCB 各层禁止敷铜和走线。位置如图 5-4。
2. 建议以下信号通过测试点的方式引出，以方便维修。这些信号包括：V_MAIN、GND、ON/OFF、RXD、TXD、DEBUG_TX、DEBUG_RX、V_CARD、CARD_RST、CARD_CLK、CARD_DATA。

图 5-4 客户 PCB 禁止布线区域

6 外围器件汇总

外围器件汇总如表 6-1 所示。

表 6-1 外围器件汇总

型号	位号	供应商	联系方式
MIC29302WU	D1	MICREL	www.micrel.com
UCLAMP0504A.TCT// NZQA5V6XV5T1G	D2	SEMTECH// ON	www.semtech.com www.onsemi.com
IDT74FCT3244Q8// PI74FCT3244Q	D3	PERICOM// IDT	www.pericom.com www.idt.com
M-C707 10M006 097 2	X03	AMPHENOL	www.amphenol.com
MM9329-2700B		murata	www.murata.com